

Unterlagsböden

Autor(en): **Meyer, Bruno**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **58-59 (1990-1991)**

Heft 5

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153744>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>

CEMENTBULLETIN

MAI 1990

JAHRGANG 58

NUMMER 5

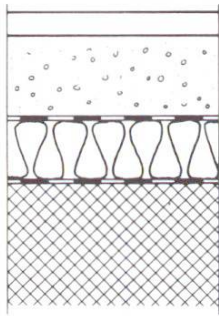
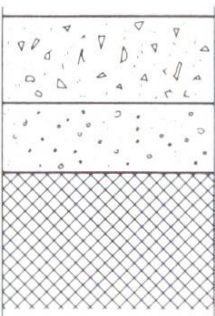
Unterlagsböden

Aufbau von Bodenbelägen. Zementgebundene Unterlagsböden. Hinweise für Planung und Ausführung.

Aufbau

Unterlagsböden sind Teile von Fussböden, wie sie sich aus der Gesamtplanung eines Gebäudes ergeben. Bei den Fussböden kann man je nach Aufbau ihres Belags zwei Arten unterscheiden, vgl. Tab. 1. Aufgrund der gestellten Anforderungen wird sich der Architekt in Zusammenarbeit mit seinem Bauherrn sehr früh für die eine oder andere Art des Fussbodens entscheiden und gleichzeitig dessen Aufbau grob festlegen.

Tabelle 1 Bodenbeläge für Fussböden (Übersicht)

Bahnen und Platten	Fugenlose Bodenbeläge
z. B. Linoleum, PVC-Belag, Teppiche Platten aus Holz, Kunststein, Naturstein, Keramik	Hartbeton, Gussasphalt, Kunstharz, Kaltbitumen, Hartsteinholz
 <p>Gehbelag Unterlagsboden Abdecklage Dämmschicht evtl. Feuchtigkeitssperre Deckenkonstruktion</p>	 <p>Belag evtl. Überzug Deckenkonstruktion</p>

2 Unterlagsböden haben **verschiedene Funktionen**. Ursprünglich wurden sie eingebaut, um die Unebenheiten der Deckenkonstruktion auszugleichen und um den Gehbelag aufzunehmen. Seit die bauphysikalischen Probleme mehr Beachtung finden, werden zwischen Deckenkonstruktion und Unterlagsboden noch Dämmschichten verlegt. Auf diesen weicheren Zwischenlagen haben Unterlagsböden auch lastverteilende Funktion. In einigen Fällen dienen sie als Träger von Bodenheizung und evtl. als Wärmespeicher. Je nach Verbindung mit dem Untergrund (Deckenkonstruktion oder Bodenplatte) unterscheidet man Unterlagsböden im Verbund und schwimmende Unterlagsböden.

Unterlagsböden **im Verbund** sind eine Ausgleichsschicht zwischen der rohen Deckenkonstruktion und dem Fertigbelag. Man verwendet dazu meist einen Zementüberzug, der dann mit dem Beton des Untergrunds einen kraftschlüssigen Verbund herstellt. Sie werden eingebaut, wo keine Isolation erforderlich ist.

Schwimmende Unterlagsböden sind jene Mörtellagen, die auf einer Trennlage oder auf einer Dämmschicht verlegt werden. Seit 1988 sind sie eigens normiert, vgl. Norm SIA 251 [1]. Dort sind Anforderungen an die Mörtelqualität enthalten. Erst wenn diese Anforderungen erfüllt werden, kann man bei einer solchen Mörtellage von einem Unterlagsboden sprechen [2, 3].

Unterlagsböden werden vorwiegend im **Wohnungsbau** angewendet. Zunehmende Bedeutung erhalten sie in Gewerbe und Industrie sowie bei Sportanlagen. Im Bauablauf gehören die Unterlagsböden zu den Ausbauarbeiten. Zeitlich folgen sie dem Rohbau, d.h. die Arbeiten an Konstruktion, Fenstern, Aussentüren und Bedachung sind weitgehend beendet. Ferner sind die Gipsarbeiten an den Wänden ausgeführt und die Aussparungen in den Decken geschlossen.

Die **Planung**, insbesondere Materialwahl und Bemessung, ist Aufgabe des Architekten. Sie richtet sich nach technischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Aspekten und soll für den ganzen Aufbau des Fussbodens gemacht werden. Zu beachten sind dabei auch die bauphysikalischen Anforderungen (Wärme- und Schallschutz gemäss Norm SIA 180 und 181). Der Unterlagsboden ist ein Teil dieses Gesamtsystems, vgl. Abb. 1. Nicht jede Schicht ist überall erforderlich. Die Trennlage hat abdichtende Funktion und soll verhindern, dass Feuchtigkeit aus dem Untergrund in die Dämmschicht aufsteigt. Die Dämmschicht soll gegen Wärme und/oder Schall isolieren. Die Abdecklage wiederum hat Trenn- und Gleitfunktion. Sie soll verhindern, dass Material aus dem Unterlagsboden in die Dämmschicht gelangt, und soll die horizontalen Bewegungen des

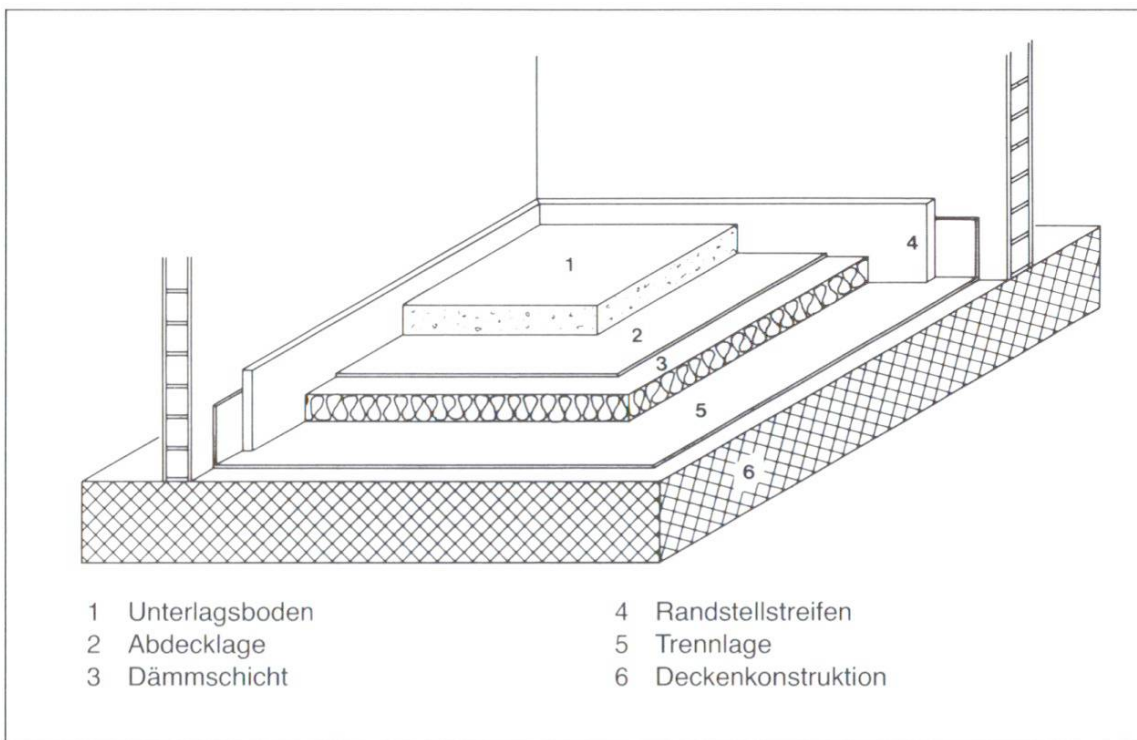


Abb. 1 Aufbau und Begriffe. Auf den Unterlagsboden folgt dann der Gehbelag aus Bahnen oder Platten

Unterlagsbodens ermöglichen. Der Unterlagsboden selbst dient als Untergrund für Bodenbeläge aus Bahnen und Platten. Er ist ein Mörtel oder Fließmörtel. Als Bindemittel werden Zement oder Anhydrit verwendet. (In einigen Fällen benützt man auch Gussasphalt [2]).

Zementgebundene Unterlagsböden

Der zementgebundene Unterlagsboden ist eine **Mörtellage** von 55 bis 80 mm Dicke und wird in der Regel schwimmend verlegt. An den Rändern zu aufgehenden Bauteilen wie Wänden und Stützen wird er mittels weichen Randstellstreifen getrennt (Abb. 1). Um Risse zu verhindern, wird er mittels Fugen in Felder eingeteilt. Ausgeführt werden Schwindfugen und Bewegungsfugen.

Die Anforderungen an die **Mörtelqualität** unterscheiden sich nach Belastungskategorie und Grösstkorn des Sandes. Der Mörtel muss eine minimale Zementdosierung, eine geeignete Siebkurve und eine minimale Druckfestigkeit aufweisen. Tab. 2 enthält Zahlenwerte gemäss Normvorschrift.

Der Mörtel wird meistens zur Einbaustelle gepumpt, dort von Hand verteilt und leicht angeklopft. Dann wird er mit einer Latte auf die Sollhöhe abgezogen und maschinell geglättet (Abb. 2–5). Dadurch erreicht man zwar eine saubere Oberfläche, doch die oberste Schicht von etwa 5–10 mm enthält mehr Feinanteile und mehr Wasser als die restlichen Teile des Mörtels.



Abb. 2 Mischen des Mörtels und Pumpen zur Einbaustelle

Abb. 3 Abziehen des Mörtels auf Sollhöhe





Abb. 4 Abtallochieren mit der Glättmaschine. In der Regel wird die Scheibe verwendet.



Abb. 5 Erstellen einer Schwindfuge mit dem Fugeneisen. Der Unterlagsboden wird nicht ganz durchtrennt.

Planungshinweise

Unterlagsböden sollen sorgfältig geplant sein. Eine vernachlässigte Planung wird zwar erst im fertigen Bodenbelag sichtbar werden, kann dann aber zu aufwendigen Reparaturen führen. Die Anforderungen an Unterlagsböden ergeben sich aus Beanspruchung, Trennlage, Dämmschicht, Fertigbelag und aus einer eventuellen Bodenheizung.

Die **Beanspruchung** wird in drei Kategorien eingeteilt, deren wichtigstes Merkmal die Nutzlast ist [1]:

Kategorie 1: leichte Beanspruchung, Nutzlasten $\leq 2 \text{ kN/m}^2$
(Wohnbau)

Kategorie 2: mittlere Beanspruchung, Nutzlasten $\leq 4 \text{ kN/m}^2$
(öffentliche Gebäude)

Kategorie 3: schwere Beanspruchung, Nutzlasten $> 4 \text{ kN/m}^2$
(Fahrverkehr, Warentransporte auf Rollen)

Die **Dicke** der Unterlagsböden ist abhängig von der Belastungskategorie und von der Unterkonstruktion (Dicke und Deformation der Dämmschicht). Wenn diese Angaben in der Planung feststehen, kann die Dicke des Unterlagsbodens aus Tab. 1 der Norm 251

6 herausgelesen werden. Gleichzeitig müssen aber die Dämmschichten bestimmte Anforderungen an Steifigkeit und Rohdichte erfüllen (vgl. [1] Art. 4 2).

Für die Kategorie 3 genügen die üblichen Mörtellagen nicht. Solche Böden müssen nach den Regeln des Betonbaus konstruiert werden, z. B. als schwimmende Bodenplatten. Sie sollen von einem Ingenieur bemessen werden.

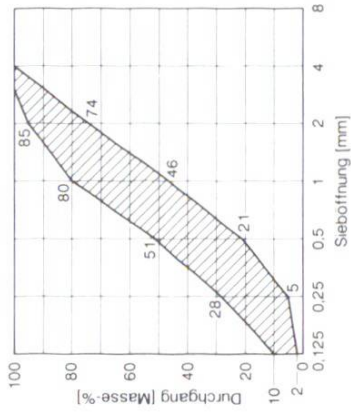
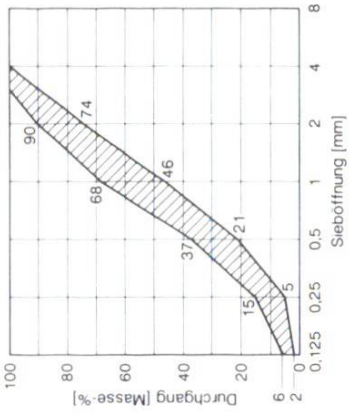
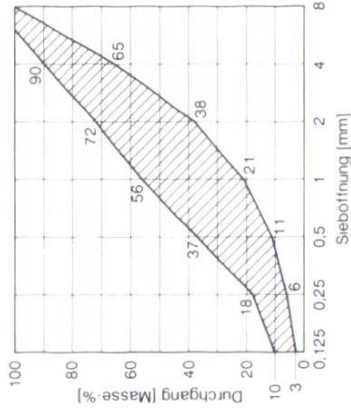
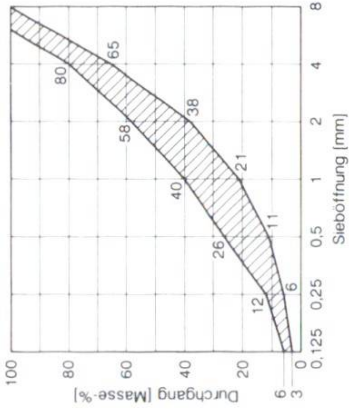
Bei Bodenheizungen müssen die Unterlagsböden mindestens nach Kategorie 2 bemessen werden. Zudem müssen die Bodenheizungsrohre im Minimum 45 mm überdeckt sein.

Die **Fugen** des Unterlagsbodens ergeben sich aus drei Bedingungen: aus der Deckenkonstruktion, aus dem Unterlagsboden selbst und aus dem Fertigbelag. Bewegungsfugen der Deckenkonstruktion sind auch im Fussboden zu übernehmen und konstruktiv auszubilden. Ein zementgebundener Unterlagsboden soll möglichst in rechteckige Felder eingeteilt werden. Ihre Grösse darf max. 40 m² betragen, die Seitenlänge max. 8 m und das Seitenverhältnis max. 1 : 2. Bei der Einteilung ist von Rändern, Türdurchgängen, einspringenden Ecken usw. auszugehen. Je nach dem darauffolgenden Bodenbelag sind die Fugen als Schwind- oder Bewegungsfugen auszubilden. Bewegungsfugen braucht es beispielsweise immer bei starren Plattenbelägen. Bei Bodenheizungen sind Feldeinteilungen und Fugen in einem Fugenplan festzuhalten und dem Heizungsplaner rechtzeitig zu übergeben.

Bewehrungen werden angeordnet, um einen Versatz (d.h. eine vertikale Verschiebung) zu vermindern. Diese Aufgabe können sie aber nur erfüllen, wenn sie in der Mittelzone der Mörtellage verlegt werden, was mit Mehraufwand verbunden ist. Deshalb ist auf eine Bewehrung womöglich zu verzichten. Bewehrungen sind kein wirksames Mittel gegen Risse in Unterlagsböden. Ihre Maschenweite ist zu gross, und bei der üblichen Herstellungstechnik entsteht kein wirksamer Verbund wie bei Betonkonstruktionen.

In der **Ausschreibung** muss der Unterlagsboden detailliert beschrieben werden. Andernfalls werden Unternehmervarianten eingehen, die nicht angemessen beurteilt werden können. Es ist also zu spät, wenn man mit der Planung erst zu diesem Zeitpunkt beginnt. Die Norm SIA 251 enthält die erforderlichen Angaben und regelt die in den Einheitspreisen inbegriffenen Leistungen. Nicht inbegriffen sind beispielsweise Schutzmassnahmen gegen Witterungseinflüsse und gegen mechanische Beschädigung der Dämmschicht. Die Ausschreibung braucht einen gewissen Aufwand, da der Normpositionen-Katalog zur Zeit noch nicht auf die neue Norm abgestimmt ist [4].

7 Tabelle 2 Anforderungen an zementgebundene Unterlagsböden gemäss Norm SIA 251

	Kategorie 1 Nutzlast: 2 kN/m ²	Kategorie 2 Nutzlast: 4 kN/m ²
Sand (Grösstkorn)	0/3 mm oder 0/4 mm	0/3 mm oder 0/4 mm
Siebkurvenbereich		
Zementdosierung (min.)	350 kg/m ³	400 kg/m ³
Druckfestigkeit	12/10 N/mm ²	16/13 N/mm ²
Sand (Grösstkorn)	0/8 mm	0/8 mm
Siebkurvenbereich		
Zementdosierung (min.)	300 kg/m ³	350 kg/m ³
Druckfestigkeit	12/10 N/mm ²	16/13 N/mm ²

Die Druckfestigkeit wird nach 28 Tagen gemessen, entweder an Bohrkernen \varnothing 50 mm, h = 50 mm, oder an Probestücken 40/40/40 mm.

Der erste Wert ist der Mittelwert aus min. 6 Proben, der zweite Wert ist der Minimalwert an min. 6 Proben.

8 Ausführung

Sowohl Bauleitung wie Unternehmung müssen sich über die **Bauprogramme** Rechenschaft ablegen. Dabei ist zu berücksichtigen: Wann ist der Untergrund für den Belag bereit? Genügen die Raumtemperaturen für die Ausführung? Wann ist der Unterlagsboden begehbar? Wann können Schwindfugen geschlossen werden? Wann sollen die Sockelleisten angebracht werden?

Die Temperaturen von Luft und Material dürfen $+5^{\circ}\text{C}$ nicht unterschreiten. Frischer Mörtel muss **vor Austrocknung geschützt** werden, z. B. durch Abdecken. Man soll nur so viel bereitstellen, wie in einem Arbeitsgang verwendet werden kann. Überschüssiges Material darf am nächsten Tag nicht mehr eingebaut werden.

Als Zuschlag soll sauber gewaschener **Sand** verwendet werden. Seine Sieblinie muss den Anforderungen der Norm entsprechen (vgl. Tab. 2). Üblicherweise wird mit einem W/Z-Wert von $<0,6$ gearbeitet. Zuviel Anmachwasser vermindert die Pumpbarkeit, zu wenig Anmachwasser ergibt eine trockene Mischung, die sich schlechter verdichten lässt. Zusatzmittel können eine Hilfe sein. Sie brauchen allerdings Erfahrung und bedingen, dass man die Bauleitung orientiert.

Vorgeschrieben sind jeweils Minimalwerte der Zementdosierung. Auf der Baustelle wird nach wie vor volumetrisch dosiert. Der Mischungsentwurf wird in Cementbulletin Nr. 6/90 erläutert werden. Nach Möglichkeit soll man Zuschlag mit der Körnung 0/8 mm verwenden. Weil man auf diese Weise mit einer geringeren Zementdosierung auskommt, braucht es auch weniger Anmachwasser. Dies reduziert die Schwindgefahr und die Feuchte im Neubau. Der Mörtel kann auch von einem Betonwerk bezogen werden. In diesem Fall sind die Qualität, der Zeitpunkt und die Umstände der Lieferung rechtzeitig abzusprechen, d. h. der Mörtel muss am Vortag bestellt werden.

Müssen Bewehrungen eingebaut werden, so sollen sie nicht auf die Abdecklage, sondern in die Mitte der Schicht zu liegen kommen. Man muss zuerst etwa die Hälfte des Mörtels vorlegen und gut verdichten, dann rasch die Netze verlegen und unverzüglich den restlichen Mörtel einbringen und verdichten, so dass er mit der ersten Schicht noch abbinden kann. Wird diese Arbeit nicht sorgfältig ausgeführt, wirken die Netze sogar als Trennlage, die zu Rissen und dort zu Aufwölbungen führt.

Beim Einbringen und Verdichten ist auf die **Toleranzen** zu achten. Die Höhenlage darf höchstens ± 5 mm von der Soll-Kote abweichen, die sich aus dem Meterriss ergibt. Die vorgeschriebene Dicke des Unterlagsbodens darf nicht mehr als 10 mm unterschritten werden.

9 Die Ebenheit ist mit Abweichungen in Abhängigkeit von der Messdistanz definiert [1]. Aufwölbungen sind separat begrenzt. Nach dem Abglätten braucht der zementgebundene Unterlagsboden keine weitere Oberflächenbehandlung mehr. Er ist ein geeigneter Untergrund für den Fertigbelag.

Wie bei allen zementgebundenen Materialien darf auch bei Unterlagsböden die **Nachbehandlung** nicht vergessen werden. Für das Abbinden brauchen sie die nötige Feuchtigkeit. Deshalb müssen sie während 7 bis 10 Tagen mit Bauplastik abgedeckt sein. Während dieser Zeit – wie auch während der Ausführung selbst – müssen sie auch gegen Zugluft geschützt sein (Türen und Fenster schliessen). In der Heizperiode muss zudem die Raumtemperatur zwischen 5 und 15 °C liegen. Geräte zur Baustellenentfeuchtung dürfen erst 28 Tage nach Fertigstellung in Betrieb genommen werden. Zu beschränken ist auch die Vorlauftemperatur einer Bodenheizung [1]. Zementgebundene Unterlagsböden dürfen nach 3 Tagen wieder betreten werden (keine Materialtransporte!). Nach 7 Tagen können sie für leichten Baustellenverkehr benützt werden (keine konzentrierten Auflasten wie Paletten mit Platten oder Gerüstmaterial!). Erst nach 28 Tagen dürfen sie normal begangen werden. Der Unternehmer muss bei den einzelnen Räumen den Zeitpunkt der Benutzbarkeit signalisieren. Wochenlanges Benützen kann sie dann allerdings verschmutzen und unnötigerweise beschädigen, da sie nicht für schweren Baustellenbetrieb konzipiert sind.

Verformungen und Risse

Zementgebundene Unterlagsböden neigen zu Aufwölbungen («Schüsseln») und Absenkungen. Diese Erscheinungen zeigen sich an den Rändern und Ecken sowie bei Rissen. Sie werden oft beanstandet, lassen sich aber nicht ganz vermeiden. Ursache von Aufwölbungen sind Schwindunterschiede der Unterlagsschicht, die sich je nach Feldgrösse und je nach Härte des Untergrunds auswirken. Gemäss Norm SIA 251 sind Aufwölbungen bis zu 5 mm zugelassen. Aufwölbungen werden für den Bauherrn meistens nicht sichtbar, weil man den Belag und die Sockelleiste erst später aufbringt. Infolge Kriechens und Feuchtigkeitsausgleichs bilden sich aber die Aufwölbungen nach einiger Zeit wieder zurück. Der Belag löst sich dann von der Sockelleiste und senkt sich ab (Abb. 6.). Bei Plattenbelägen wird das Restschwinden der Unterlagsschicht behindert, was eine zusätzliche Absenkung bewirkt (max. ca. 1 mm). Verformungen in ähnlicher Grössenordnung entstehen infolge Kriechens der Dämmstoffe. Gemäss Norm ist deshalb die Rückverfor-

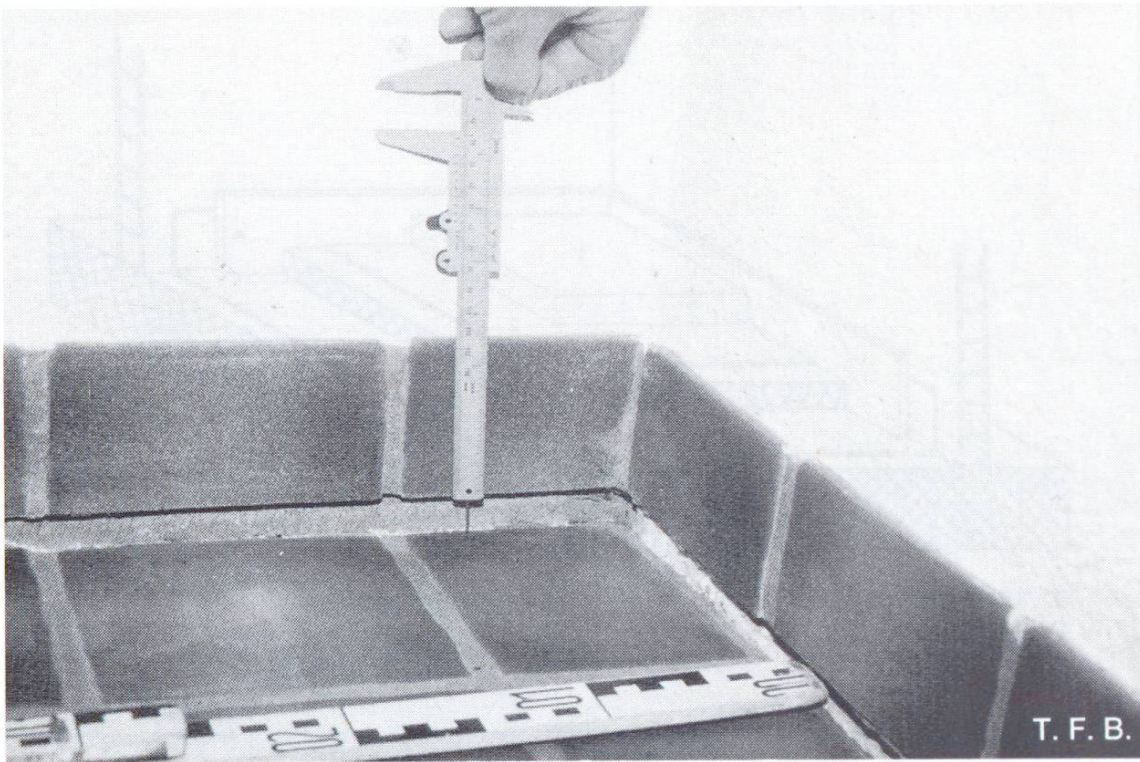


Abb. 6 Nachträgliches Absenken, sichtbar an der Ablösung von der Sockelleiste.

mung auf max. 7 mm beschränkt. Sie soll wenn nötig durch konstruktive Massnahmen aufgenommen werden.

Werden Risse bemängelt, ist ihre Ursache im allgemeinen beim Zusammenwirken verschiedener Einflüsse zu suchen. Bei der Unterlagschicht sind dies die folgenden: behinderte Verformung, starkes Schwinden, geringe Festigkeit des Mörtels. Obwohl der zementgebundene Unterlagsboden höhere Schwindmasse und niedrigere Festigkeiten aufweist, ist er bei fachgerechter Verarbeitung eine geeignete Bauweise für Unterlagsböden.

Bruno Meyer

Literatur

- [1] Norm SIA 251 (1988): «Schwimmende Unterlagsböden». Zürich: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein
- [2] *Epple, H.* (1988): «Schwimmende Unterlagsböden». In: Böden und Bodenbeläge. Dokumentation 032. Zürich: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein
- [3] *Balzan, P., Girard, L.* (1990): Comment réussi vos chapes flottantes. Ecublens: Eigenverlag
- [4] Normpositionen-Katalog (NPK) 661 D/89: «Bodenbeläge: Unterlagsböden». Zürich: Schweiz. Zentralstelle für Baurationalisierung

Photos: Abb. 2–5 TFB Wildegg. Abb. 6 aus Lit. [3]